



GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

2017/2018

DIVULGACIÓN MATEMÁTICA EN LA
ETAPA DE EDUCACIÓN PRIMARIA
THE SPREAD OF MATHEMATICS IN
THE STAGE OF PRIMARY
EDUCATION

Regina Méndez Díaz

Beatriz Porras

Julio 2018

ÍNDICE

1.- RESUMEN	3
PALABRAS CLAVE.....	3
ABSTRACT	4
2.- INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	5
3.- MARCO TEÓRICO	9
A) Concepto de divulgación científica y divulgación matemática	9
B) La educación matemática en el currículo de Educación Primaria.	12
C) Características de los alumnos en Educación Primaria	18
D) Recursos para la divulgación matemática.....	21
4.- ENTREVISTA.....	30
5.- CONCLUSIÓN	34
6.- WEBGRAFÍA/BIBLIOGRAFÍA.....	36

1.- RESUMEN

Hoy en día la sociedad ve las matemáticas como un reto difícil de superar, como algo que es innecesario y complicado. Además, los medios de comunicación no aprovechan las herramientas que poseen para tratar la divulgación matemática, tanto en las aulas como en la vida cotidiana de los niños. Al mismo tiempo, no se tiene en cuenta su importancia en el desarrollo personal, psicológico o social de las personas, independientemente de la edad que tengan.

No obstante, la divulgación de las matemáticas es importante tanto para el público de infantil y primaria como para el público en general, ya que las matemáticas están presentes en nuestra vida cotidiana y son necesarias para responder a los problemas que vamos encontrando y así desarrollarnos en la vida plenamente.

A lo largo de todo el trabajo de fin de grado considero las características más importantes en la divulgación matemática, el concepto de divulgación científica y divulgación matemática, la educación matemática en el currículo de Educación Primaria, las características de los alumnos en Educación Primaria, los recursos para la divulgación matemática... Por último, se incluye la entrevista realizada al divulgador Jose Ángel Murcia.

PALABRAS CLAVE

Divulgación matemática, Educación Primaria, alumnos, enseñanza matemática

ABSTRACT

Nowadays society sees mathematics as a difficult challenge to overcome, like something that is unnecessary and complicated. In addition, the media do not take advantage of the tools they have to deal with mathematical dissemination, both in the classroom and in the daily life of children. At the same time, its importance in the personal, psychological or social development of people, regardless of their age, is not taken into account.

However, mathematical dissemination is important for infantile, primary education and all the people because mathematics is present in our daily life and is necessary to be able to solve problems that we can find and develop along our life.

Throughout all the last degree project I have considered the most important characteristics of mathematical dissemination, the concept of scientific dissemination and mathematical dissemination, Mathematics education in the Primary Education curriculum, the characteristics of students in Primary Education, resources for mathematical dissemination... Lastly, the interview with Jose Ángel Murcia, an informant, is included.

KEY WORDS

Disclosure mathematics, primary education, students, mathematics teaching

2.- INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La Educación Primaria es un periodo muy importante en el desarrollo de los alumnos. Puede parecer utópico, pero la realidad es que por un lado, la educación potencia las virtudes de cada persona y por otro lado también es responsabilidad individual lograr fomentar una misma todas sus posibilidades.

Las matemáticas son imprescindibles en el desarrollo intelectual de los alumnos, puesto que favorecen su lógica, les enseña a razonar de manera ordenada, a ser críticos, etc. Las matemáticas configuran actitudes y valores en los alumnos pues garantizan una solidez en sus fundamentos, seguridad en los procedimientos y confianza en los resultados obtenidos. Todo esto crea en los niños una disposición consciente y favorable para emprender acciones que conducen a la solución de los problemas a los que se enfrentan cada día. [De La Osa, A. (2018)].

Las matemáticas tienen un lugar imprescindible en nuestra cultura. Son una ciencia que nos ayuda a entender diversas composuras del universo, puesto que actúan por medio de razonamientos simbólicos, por los cuales se intenta modelizar diferentes maneras de ser del mundo intelectual y físico. Las matemáticas son un ejemplo de pensamiento, dan pie a las diversas formas que posee la inteligencia de las personas para resistir en las situaciones adversas que les suceden, gracias a sus cualidades, a la consistencia, a la sobriedad...

Muchas personas piensan o creen que las matemáticas están asociadas solamente a la etapa educativa. No se dan cuenta de que diariamente las utilizan en su vida cotidiana, y que nos relacionamos con ellas constantemente.

La sociedad generalmente vincula las matemáticas con algo inalcanzable y sobre todo, tedioso. Estos sentimientos son la base del rechazo social hacia esta ciencia y del impedimento de la realización de cualquier actividad que tenga algo que ver con las matemáticas. Matemáticos consultados reconocen que esta situación se acrecienta todavía más por la brecha que existe entre la ciencia y la cultura humanística, entre ellos y el público. El profesor, Miguel de Guzmán,

afirma que debemos romper con el lastre de los prejuicios que se remolcan de generación en generación, ya que en muchas ocasiones son estos los que hacen que las nuevas generaciones se bloqueen con dicha disciplina. Los niños se afrontan a las matemáticas con miedo, lo que repercute en sus resultados negativamente. Asimismo, alimentamos el pavor que sienten los alumnos ante esta disciplina, tomándola como una obligación no como una remuneración.

Por tanto, es importante que los que sabemos la belleza que poseen las matemáticas, contribuyamos a resaltar su eficacia a toda la sociedad en general, haciéndoles ver los aspectos más divertidos, útiles y agradables de la misma. Del mismo modo, de acuerdo con Calvo Hernando (2005):

“Debemos conseguir que la sociedad valore de modo adecuado el papel de la matemática hoy día, de tal modo que pueda darse cuenta de que incluso muchos aspectos que podrían parecer ociosos del quehacer matemático básico posiblemente tendrán su fruto práctico en el futuro, como un somero conocimiento de la historia de las ciencias y sus aplicaciones nos muestra.” (p.3)

Durante muchos años, numerosos especialistas en las matemáticas han buscado la manera de hacerlas llegar a toda la sociedad, visto que, como he dicho anteriormente, la visibilidad de las matemáticas en nuestra cultura, tradicionalmente ha sido muy débil. Ni si quiera en los medios de comunicación, que hoy en día tienen un gran auge, son capaces de reseñar con sentido de rigor informativo los hechos que van apareciendo en lo que de la ciencia se trata.

La divulgación matemática pretende mostrar la verdadera cara de las matemáticas, su importancia y belleza, consiguiendo compartirlas con un grupo amplio de personas con el fin de que se conviertan en seres matemáticamente más activos. [Guzmán de, M. (1997)]. Deberíamos divulgar temas como biografías de matemáticos pasados o actuales, ideas, hechos que hayan pasado, aplicaciones, entre otras. La divulgación matemática debería ir destinada a un público en general. Por un lado, a los más jóvenes, teniendo en cuenta sus intereses y motivaciones en cuanto a este tema, a través de

exposiciones, juegos, concursos, etc. Por otro lado a los estudiantes, mediante una presentación que les impacte, contarles la historia, la evolución, las biografías de personas importantes, etc. A otros profesionales, dentro y fuera de su mundo académico: podemos encontrar infinidad de aspectos de las matemáticas que ellos desconocen y que podrían utilizar en sus respectivos trabajos. Por último, a los profesionales de las matemáticas, ya que siendo muy sabios sobre estos temas, necesitan a una persona que les enseñe a utilizar un lenguaje adecuado.

Es necesario que la divulgación matemática esté bien realizada, para que contribuya a romper los prejuicios que vamos transmitiendo de generación en generación, para abrir los ojos a muchas personas sobre la realidad de la cultura actual, y para que se ayuden de las herramientas que les puede aportar esta ciencia, para realizar actividades en sus vidas. El objetivo que la divulgación matemática persigue es cambiar la opinión de la sociedad acerca de las matemáticas, animarla a ser más activa matemáticamente, deshacernos de los prejuicios que son arrastrados por muchos niños y adultos.

Sin embargo, divulgar o popularizar las matemáticas es una tarea difícil. Como menciona Calvo Hernando (2005) en la revista digital en Matematecalia:

“La dificultad para divulgar estos temas al gran público parece basarse en las características propias del lenguaje matemático, cuyas palabras tienen un solo significado, exacto, preciso y específico. Trasladar las matemáticas a un lenguaje corriente es tan difícil como traducir la poesía china.” (p. 5)

En conclusión, existe una gran brecha entre la sociedad y las matemáticas. Desde hace años se intenta solventar dicha brecha. Para ello, los especialistas de esta ciencia empezaron a investigar y comenzaron a divulgar y/o popularizar las matemáticas. Para resolver la duda de si los especialistas van por buen camino y para conocer el pensamiento de una persona que está relacionada con la divulgación matemática en su totalidad, me gustaría realizar una breve entrevista a uno de los divulgadores de las matemáticas actuales,

como es José Ángel Murcia, un matemático, padre, profesor universitario y de instituto, formador de maestros y, como se describe a sí mismo, aprendiz de todo en sus ratos libres.

3.- MARCO TEÓRICO

A) Concepto de divulgación científica y divulgación matemática

La **divulgación científica** es una disciplina que se ocupa de transportar los conocimientos científicos a una sociedad poco especializada, que abarca desde los niños pequeños hasta personas de mayor edad. Esta tarea es interdisciplinaria, sin embargo la efectúan los científicos, comunicadores, técnicos, y en la actualidad los divulgadores de la ciencia. La divulgación científica es la simplificación, síntesis o ejemplificación de un saber técnico o especializado como las matemáticas, la química o la lógica. Puede entenderse como una tarea de traducción o interpretación de un conocimiento, construido en contextos especializados, a un conocimiento común. [Pérez Sanz, A. (2004)]. También me gustaría hacer referencia a la descripción que hace la profesora de la Universidad de Valencia, Carolina Moreno. Ella define la divulgación científica como toda aquella información sobre desarrollos e innovaciones científicas y tecnológicas que llega a los ciudadanos, principalmente, a través de los medios de comunicación. [Moreno, C. (2008)]

Dentro de la divulgación científica encontramos la **divulgación matemática**, el proceso de hacer comprensibles las matemáticas tanto para escolares, maestros o al público en general. Se pueden distinguir según Adolfo Quirós, [Quirós, A. (2004)] tres estratos, la divulgación básica, la divulgación general y la alta divulgación.

- Divulgación básica, está dirigida a un público general, alumnos y maestros. Su fin es popularizar las matemáticas.
- Divulgación general, está dirigida a personas con intereses en las matemáticas.
- Alta divulgación, está dirigida a los científicos.

No debemos confundir popularización con divulgación, ya que aunque se usen como sinónimos tienen diferentes matices. Según la Real Academia española *popularizar* significa dar carácter popular a algo, en cambio *divulgar* se refiere a publicar, extender, poner al alcance del público algo. Por lo que

respecta, en español, la divulgación es un primer paso en la dirección de la popularización, objetivo más ambicioso, completo y tal vez utópico en el caso de las matemáticas. [Muñoz Santonja, J [et al]. (2007)]. DIVULGA MATEMÁTICAS

Antes del año 2000 pocos matemáticos se implicaban en la divulgación de las matemáticas. Sin embargo, las matemáticas dieron un gran salto a partir de este año, puesto que fue el año Mundial de las Matemáticas, y supuso el gran giro a nivel mundial de la divulgación y popularización de las mismas. La comunidad de los matemáticos, a partir de este punto de inflexión comenzaron a popularizar la cultura matemática a la sociedad, a cooperar por intentar cambiar la imagen de las matemáticas y quitar los prejuicios que esta trae consigo, intentar que la población fuese consciente de que son una parte muy importante en nuestras vidas, en nuestra cultura, en el desarrollo económico del país. Los matemáticos divulgadores empezaron a dar conferencias, charlas, a contribuir con los medios de comunicación, etc. consiguiendo poco a poco que la cultura científica de la sociedad mejorase.

Por todo lo dicho anteriormente, es imprescindible que se divulguen las matemáticas, ya que hay que conocerlas. Es importante que la sociedad acepte que éstas son un pilar esencial en nuestra cultura y que forman parte de nuestra vida diaria. Lo primordial para que una divulgación sea eficaz es saber cómo transmitir los contenidos matemáticos a toda clase de receptores. A la hora de divulgar las matemáticas hay que tener en consideración que cada actividad divulgativa tenga en cuenta sus propias características, objetivos, el público al que va dirigida, el tipo de actividad, el nivel...

La comisión de divulgación de la RSME (Real Sociedad Matemática Española), creada en 2003 con el fin de diseñar y desarrollar un programa de divulgación, creyó que para que una divulgación de las matemáticas estuviese bien realizada debía basarse en los siguientes objetivos:

- Mejorar la actitud social ante las matemáticas.
- Desarrollar la cultura matemática de nuestra sociedad.
- Deshacer el tópico de ciencias y letras.
- Compartir su belleza.

- Hacer personas matemáticamente activas.
- Apreciar las matemáticas de nuestro entorno.
- Estimular la actividad matemática.
- Divulgar la investigación matemática.

Por otro lado, para llevar a cabo la popularización de las matemáticas, se identificaron siete principios básicos: [Muñoz Santonja, J [et al]. (2007)]

- La popularización de las matemáticas debe desarrollarse en todos los ámbitos escolares, sociales, profesionales... distinguiendo en cada caso los objetivos a alcanzar y los métodos más eficaces a adoptar.
- La popularización de las matemáticas debe adaptarse a las características culturales, históricas y lingüísticas de la población.
- La popularización de las matemáticas debe usar todos los medios posibles de comunicación, explorando en cada caso el lenguaje más adecuado, asequible y divertido.
- La popularización de las matemáticas debe ser una labor conjunta de educadores matemáticos y profesionales de los distintos medios de comunicación.
- La popularización de las matemáticas debe seleccionar los temas, teniendo en cuenta tanto su interés como sus posibilidades comunicativas.
- Un intento maximalista de popularización a ultranza de todos los temas puede producir falsas popularizaciones: un contenido caduco o inadecuado aunque "se vista" de video, filmína o cómic, no se convierte en brillante.
- La popularización de las matemáticas puede ser un interesante campo de realizaciones en el contexto de la Educación Matemática.

B) La educación matemática en el currículo de Educación Primaria.

Es importante conocer los contenidos que van a abordar a los alumnos de Educación Primaria. Bajo mi punto de vista, considero oportuno realizar un resumen con los aspectos más significativos del currículo de Cantabria. Según el Boletín Oficial de Cantabria:

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en redacción dada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, regula la Educación Primaria en el capítulo II del título I y establece, en su artículo 16, que esta etapa educativa comprende seis cursos académicos, que se cursarán ordinariamente entre los seis y los doce años de edad y que su finalidad será facilitar a los alumnos los aprendizajes de la expresión y comprensión oral, la lectura, la escritura, el cálculo, la adquisición de nociones básicas de la cultura, y el hábito de convivencia así como los de estudio y trabajo, el sentido artístico, la creatividad y la afectividad, con el fin de garantizar una formación integral que contribuya al pleno desarrollo de la personalidad de los alumnos y de prepararlos para cursar con aprovechamiento la Educación Secundaria Obligatoria.

El currículo de Educación Primaria se divide en asignaturas troncales, en las cuales encontramos el área de matemáticas y asignaturas específicas. El BOC se refiere a las matemáticas como un conjunto de saberes asociados a los números y a las formas y constituyen una forma de mirar e interpretar el mundo que nos rodea, permitiendo conocer y estructurar la realidad, analizarla y obtener información para valorarla y tomar decisiones. [BOC, 2014.]

Las matemáticas benefician a los discentes en la capacidad de aprender a aprender, puesto que son una herramienta muy útil para lograr obtener conocimientos en otras especialidades. Además, el uso de los instrumentos de las matemáticas permitirá a los discentes afrontar diferentes realidades en distintos contextos. Por esto, hay que hacer que los alumnos obtengan un buen hábito matemático que les ayude a encontrar estrategias, para resolver los

problemas que les aparecen en sus vidas diarias, ayudarles en la toma de decisiones, tanto en su vida académica como en la vida personal, crear hipótesis... El trabajo del docente está basado en la experiencia; se abordan los contenidos del área desde lo más próximo, progresivamente hasta los conocimientos más complejos. Las matemáticas se irán adquiriendo de manera más eficiente si las utilizamos en contextos funcionales relacionados con actividades de la vida diaria. Además, es necesario que el docente utilice una metodología en la que los alumnos puedan participar y se apliquen para generar aprendizajes significativos y duraderos. Por otro lado, no podemos olvidar que hay que tener en consideración la atención a la diversidad, los ritmos de aprendizaje de los alumnos, las diferencias entre ellos, etc. La normativa presente incluye la competencia matemática en una destreza clave más amplia, la matemática y las básicas en ciencia y tecnología.

Los procesos de resolución de problemas forman uno de los ejes primordiales de las matemáticas, tienen que ser la base principal a lo largo del aprendizaje de los alumnos en su etapa educativa, ya que forma parte de la “piedra angular” de la educación matemática. Es la base de todas las matemáticas, puesto que en la resolución de problemas trabajamos todas las capacidades básicas, es decir, leer, establecer estrategias, reflexionar, pensar, establecer procedimientos, comprobar la solución. Es vital que el docente planifique cuestiones en las que los alumnos se planteen dudas y tengan que investigar para llegar a una solución.

En conclusión, el objetivo primordial del área de Matemáticas en Educación Primaria es ampliar las competencias matemáticas en los discentes, comenzando por la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, capacitándolo para su aplicación a las situaciones de su vida cotidiana.

Los contenidos curriculares se han organizado en cinco grandes bloques diferentes:

1. Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.
2. Bloque 2: Números.

3. Bloque 3: Medida.
4. Bloque 4: Geometría.
5. Bloque 5: Estadística y probabilidad.

El bloque de “Procesos, métodos y actitudes en matemáticas”, es un bloque común a la etapa y transversal, que debe desarrollarse simultáneamente al resto de bloques de contenido y que es el eje fundamental de la asignatura. Se articula sobre procesos básicos e imprescindibles en el quehacer matemático: la resolución de problemas, los proyectos de investigación matemática, la modelización, las actitudes adecuadas para desarrollar el trabajo científico y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación.

Además de los contenidos, se han señalado los criterios de evaluación y, de manera coherente, las competencias clave que más se relacionan con cada criterio. Aunque en ocasiones no se indique, la competencia matemática está íntimamente asociada a todos los criterios de evaluación del área. Asimismo, aparecen señalados los estándares de aprendizaje evaluables, que son especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de los aprendizajes y que concretan, mediante acciones, lo que el alumnado debe saber, comprender y saber hacer en el área de Matemáticas. . [BOC, 2014.]

A continuación me centraré en el segundo curso de Educación Primaria, para comentar alguno de los contenidos más significativos desde mi punto de vista, puesto que es el curso que he realizado este año de prácticas y tengo más reciente los contenidos que se han llevado a cabo en el aula.

Bloque 1

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para obtener información y realizar cálculos numéricos, resolver problemas y presentar resultados.

Bloque 2

- Nombre y grafía de los números hasta tres cifras.
- Orden numérico. Comparación de números. La recta numérica. Utilización de los números ordinales.
- El Sistema de Numeración Decimal: valor posicional de las cifras. Equivalencias entre sus elementos: unidades, decenas y centenas.

Bloque 3

- Sistema Internacional de Unidades (SI). Unidades de longitud, masa y capacidad de uso aceptado.
- Lectura en relojes analógicos y digitales.
- El Sistema monetario de la Unión Europea: el euro. Valor de las diferentes monedas y algunos billetes de euro.

Bloque 4

- La situación en el plano y en el espacio. Descripción de posiciones y movimientos en relación a uno mismo y a otros puntos de referencia.
- Recta, semirrecta y segmento.
- Líneas poligonales y curvas, abiertas y cerradas.

Bloque 5

- Gráficos estadísticos y tablas.
- Recogida y clasificación de datos cualitativos y cuantitativos.
- Construcción de tablas sencillas.
- Interpretación de gráficos sencillos.

Como podemos observar en los contenidos de los bloques anteriores, el currículum busca que los alumnos aprendan contenidos básicos que les sirvan para poder manejarse en el día a día. Los contenidos que se plantean son las

principales cualidades de los objetos que rodean a los alumnos, planificación del proceso de resolución de problemas; a través de un pensamiento lógico, la importancia de los números; la función que tienen en su vida, el sistema internacional de unidades; aprender a medir, las horas, la interpretación de gráficos...

Los docentes y las familias deberían ponerse de acuerdo para trabajar el currículum tanto fuera, como dentro de las aulas, ya que los contenidos que nos propone el currículum se pueden utilizar como base para conectar el aprendizaje de las mismas, y por consiguiente conseguir la divulgación tan deseada y necesitada. Las familias pueden enseñar matemáticas a sus hijos en los parques, en las tiendas y supermercados, en viajes... puesto que los pequeños trabajan una serie de contenidos en el aula que pueden relacionar con el medio que les rodea. Además, hay muchas formas diferentes de aprender matemáticas, las familias pueden apoyarse en cuentos, juegos, canciones, poemas, teatros, películas... para que sus hijos adquieran contenidos matemáticos de forma más lúdica y por tanto más eficaz. Gracias a esta forma de aprender matemáticas los niños pueden interesarse por ellas y por tanto facilitar su aprendizaje, reforzar los conocimientos ya dados y aprender unos nuevos. Es importante que el familiar que va a llevar a cabo las actividades tenga los conocimientos previos necesarios que le permitan orientar al niño y plantear nuevos propósitos.

Por lo tanto, a través de una serie de ayudas en lo que se establece en el currículum podemos ampliar las posibilidades del conocimiento matemático. Finalmente, la tarea será más fácil, eficaz y llevadera tanto para los docentes y las familias, como para los alumnos que son los que reciben la información.

Para establecer lo presente en el currículum he tomado notas sobre la impartición del área de matemáticas (en segundo de Educación Primaria) en el colegio al que he ido a realizar mis prácticas. Concretamente al CEIP Gerardo Diego de Santamaría de Cayón. En este centro la profesora trabajaba las matemáticas de forma manipulativa y lúdica por un lado y teórica por otro. Los alumnos contaban con un libro de texto, en el cual se trabaja a través de un proyecto llamado DECA, en el cual los alumnos tienen que resolver diferentes

tipos de actividades manipulando el material multibase. Por otro lado, la docente les pone videos en “*you tube*” para que se aprendan las tablas de multiplicar, videos sobre científicos, etc.

En conclusión, es posible llevar a cabo en el aula de forma satisfactoria los contenidos que el currículum propone, pero como anteriormente he dicho, es necesario ampliarlos y reforzarlos fuera del aula.

C) Características de los alumnos en Educación Primaria

Es importante que las matemáticas que propongamos a los alumnos sean asequibles y espontáneas. La persona que las divulgue tiene que ser consciente del nivel de desarrollo que tiene el niño u adulto al que se va a dirigir, es decir, su público. Como he mencionado anteriormente es necesario que la persona que va a enseñar esta ciencia controle lo que está haciendo para así poder potenciar los aprendizajes de los receptores que están recibiendo la información. La persona que se dirija a un público debe saber las características de los niños, su proceso de desarrollo, construcción de conceptos, lenguaje, etc. mientras que para la persona que se dirija a un público adulto es más fácil emprender la tarea, puesto que conoce su forma de expresarse y de hablar, sabe interpretar las actitudes, etc.

Hay debates abiertos sobre qué persona es la más apropiada para realizar el papel de divulgador a los niños que están en la etapa de Educación Primaria. Habitualmente la divulgación matemática de los alumnos en estas edades se le atribuye a los maestros, ya que precisan de una formación que otras personas no poseen, son educadores, por lo que su perfil se adecúa mejor para transmitir los conocimientos que requiere esta labor. Esto no quiere decir que otros agentes no puedan llevarla a cabo. La Divulgación Matemática también la pueden y deben ejecutar las familias, apoyándose de diferentes tipos de actividades que tengan como objetivo el desarrollo matemático de los niños. Además los docentes desde el centro pueden orientarles ayudándoles a escoger los métodos más favorecedores para cumplir el objetivo que ambos se proponen.

Es tarea de los discentes construir por sí mismos los conceptos matemáticos. En el centro el docente debe favorecer dicho proceso teniendo en cuenta los factores que intervienen en él, las posibilidades de los niños y el contenido que se va abordar. Es importante que exista una armonía entre los esquemas mentales que poseen los discentes y los contenidos que se aplican en el currículum para que la divulgación sea apropiada. Bajo mi punto de vista, la persona divulgadora debe conocer las características de los alumnos en

Educación Primaria. A continuación resumiré algunos aspectos primordiales sobre el desarrollo y características del pensamiento de los niños de 6 a 12 años.

El desarrollo humano es un proceso que permite a las personas acrecentar sus conocimientos y conocer el lugar que les rodea. A lo largo de la vida las personas sufren diferentes cambios que determinan su desarrollo, estos cambios son debidos a diferentes factores, como los ambientales y los madurativos. El desarrollo cognitivo se produce en distintas etapas sucesivas, en las cuales hay que contemplar las reflexiones que hace la “revista digital para profesionales de la enseñanza”:

- Se dan de forma discontinua y no uniforme.
- Existen determinados momentos en los que el aprendizaje se produce de forma más rápida.
- El nivel alcanzado en cada estadio determina y condiciona el siguiente.
- No todos los individuos se desarrollan igual. Así, las etapas y estadios los tomaremos como referencia pero no como norma.

Su objetivo es el desarrollo integral del individuo y abarca los siguientes ámbitos:

- Ámbito cognoscitivo (inteligencia, pensamiento, etc.)
- Ámbito afectivo (emociones, sentimientos, etc.)
- Ámbito social (relaciones).
- Ámbito motor (motricidad humana).

Así, Piaget establece los siguientes estadios del desarrollo:

- Estadio sensorio-motor (0-2 años)
- Estadio preoperatorio (2-6 años)
- Estadio de las operaciones concretas (6-11 años)
- Estadio de las operaciones formales (12-15 años)

Cada uno de los estadios anteriores corresponder a un determinado desarrollo mental. La etapa de Educación Primaria se correspondería con el

estadio de las operaciones concretas, y siguiendo con el trabajo, ya que se centra en alumnos de entre 6 y 12 años explicaré dicho estadio.

Estadio de operaciones concretas

La franja de edad en este estadio consta de los 6 a los 12 años. Es el inicio de una fase intelectualmente nueva que constituye un periodo de relativa tranquilidad afectiva. Cuando hablamos de operaciones concretas nos estamos refiriendo a operaciones lógicas que se usan para resolver problemas. El alumno en este estadio usa el símbolo, pero no de cualquier manera, si no de forma lógica.

Alrededor de esta franja de edad los niños sufren diferentes cambios, a los 6/7 años obtienen la capacidad de retener cantidades numéricas. Por *conservación* en el estadio de operaciones concretas, se entiende que es la capacidad de entender que las cantidades aunque su forma varía siguen manteniéndose iguales. En el estadio anterior, es decir, en el estadio preoperativo, un alumno pensaba que la cantidad de un litro de un refresco localizado en una botella baja y ancha es menor que la del mismo litro de agua pero en un vaso largo y fino. Sin embargo, ahora el niño ya se sitúa en el estadio de las operaciones concretas, por ello está capacitado para comprender que las cantidades de agua en ambos recipientes son las mismas.

Por otro lado, alrededor de los 7/8 años el discente obtiene la capacidad de conservar los materiales, es decir, la reversibilidad. Por ejemplo cuando un alumno coge una bola de plastilina y juega con ella manipulándola y realizando diferentes formas con ella, sabe que reuniéndolas la cantidad de ésta será la misma que en un principio.

Por último, alrededor de los 9/10 años el discente ha conseguido llegar al final del proceso de conservación. Por ejemplo, puesto frente a cuadrados de papel se puede dar cuenta que reúnen la misma superficie aunque estén esos cuadrados amontonados o aunque estén dispersos. A la capacidad recién mencionada se llama conservación de las superficies.

D) Recursos para la divulgación matemática

El profesor de Educación Primaria, los padres y familiares de los discentes tienen que tener en cuenta lo importantes que son las etapas de aprendizaje del mismo. En diferentes ocasiones de la vida diaria de las personas se dan circunstancias en las que resurgen las matemáticas. Ambos miembros participantes en la vida del niño deben aprovechar esas situaciones provocándole conflictos cognitivos, verbalizando las situaciones o dejándolas fluir hasta donde el niño quiera, siempre siendo supervisado por el adulto.

Para promover diferentes conocimientos se utilizan diferentes tipos de materiales, ya que puede ser un material inespecífico o un material didáctico.

Material no estructurado

No está expresamente diseñado con un fin educativo, sin embargo puede realizar esta función. Suelen ser las herramientas que están más cercanas al niño, pudiéndose sustituir fácilmente, no siendo peligrosas y permitiendo que se lleve un control severo de las mismas. Dichas herramientas ayudan al niño a descubrir nuevos aprendizajes, como por ejemplo conocer el material de lo que está compuesto algo, distinguir sus cualidades, los cambios que se pueden producir, etc.

Material didáctico

Como la palabra indica están diseñados con un fin didáctico, se pueden diferenciar varios materiales, (el tangram, bloques lógicos, el ábaco, bloques multibase, el geoplano...). Sin embargo me centraré en tres de ellos: el tangram, bloques lógicos, y el ábaco.

Tangram

Es un juego chino que consta de siete piezas, dos triángulos grandes, uno mediano y dos pequeños, un cuadrado y un paralelogramo. Si unimos adecuadamente todas estas figuras formaremos un cuadrado. Este tipo de material beneficia la creatividad de los alumnos. Con el tangram los alumnos

pueden aprender las formas de las figuras geométricas de modo manipulativo. Además podemos trabajar los siguientes puntos:

- La composición y descomposición libre de figuras.
- Hacer giros y desplazamientos manipulativamente.
- Desarrollar la percepción.
- Desarrollar la creatividad.
- ...

Una de las actividades que podrían realizarse con este material sería la siguiente, “hacemos mosaicos”, con el objetivo de que los discentes asimilen las figuras planas. El docente tendrá que diseñar diferentes plantillas con las figuras del tangram, cada alumno poseerá una de ellas. Deberá ir colocando las piezas del tangram en el lugar correspondiente que le manda la plantilla.

Bloques lógicos.

Los bloques lógicos tratan de introducir a los alumnos en los primeros conceptos matemáticos. Son diferentes piezas sólidas de plástico diferenciadas en su forma, tamaño, color, etc. Suelen ser cuadrados, triángulos, círculos y rectángulos de color rojo, azul o amarillo. Todas las piezas se diferencian al menos en una de sus características.

Los bloques lógicos se utilizan para llevar a los niños a situaciones que les ayuden a adquirir diferentes conceptos matemáticos y así contribuir en el desarrollo lógico de su pensamiento. Con esta herramienta los alumnos aprenden la relación o diferencia que existe entre los distintos bloques (color, tamaño, forma). Este conocimiento sería el producto de la construcción mental hecha a partir de la experiencia manipulativa de estos bloques. Por ello los discentes gracias a estos bloques aprenderán a:

- Nombrar y reconocer figuras geométricas.
- Clasificarlas según forma, tamaño y color.
- Señalar contradicciones.

· ...

Una de las actividades que se podrían realizar con este material sería la siguiente, “juntémonos”, el objetivo de este juego es que los alumnos se agrupen por bloques según las características de las piezas. Los discentes deberán esparcirse por el aula, cada uno de ellos obtendrán una pieza. El docente les dará órdenes como por ejemplo que se junten todos los que tengan tres lados, también podrá unir dos características de las figuras.

Ábaco.

Es uno de los materiales más antiguo para la enseñanza de las matemáticas. Los discentes con ayuda del ábaco llegan a comprender los sistemas de numeración y el cálculo de operaciones con números naturales sencillos. El ábaco tiene un soporte y varias varillas que pueden estar de forma horizontal o vertical. En cada una de ellas hay diez bolitas de diferentes colores, representando las unidades, decenas, centenas...

El ábaco se utiliza, como he mencionado anteriormente para iniciar el cálculo de operaciones de números naturales. Por tanto, los discentes con ayuda del ábaco podrán comprender los siguientes contenidos:

- Los sistemas de numeración.
- El procedimiento para representar números.
- La representación mental de las operaciones.
- La práctica razonada del cálculo.
- ...

Una de las actividades que podría realizarse con este material sería la siguiente: “el banco”. El objetivo de esta actividad es que el alumno se familiarice con las relaciones de equivalencia. En un lugar de la clase se establecerá un mural en el que se pongan las equivalencias de las bolas, por ejemplo 1 bola azul es lo mismo que 10 bolas amarillas... Cada alumno tendrá bolas de diferentes colores y deberá acudir al banco para cambiarlas. En un principio el banquero será la docente, a continuación podrán ser los alumnos los que lleven este papel.

No podemos olvidar lo fundamental que es el apoyo de las familias fuera de la escuela, son los principales agentes que ayudan en el desarrollo tanto personal como académico de los alumnos. Por ello, es importante que dispongan de recursos para ayudar a los niños a entender las matemáticas y a que se les hagan mucho más asequibles. Los familiares de los alumnos pueden ayudarse de las TICS para reforzar lo que los discentes aprenden en la escuela. También pueden realizar ejercicios con objetos cotidianos, como por ejemplo son los sugus, los policubos, los naipes...

Existen diferentes medios por los cuales podemos difundir las matemáticas facilitándonos recursos y espacios para trabajar las mismas.

En primer lugar, he pensado que es importante empezar por el principio de la divulgación matemática. Por ello, considero que debo tomar como punto de partida la página web de la Real Sociedad Española (RSME), ya que fue creada en 2003 cuando la divulgación matemática estaba en su mayor auge. La RSME es una asociación española que tiene como objetivo la promoción y la popularización de la Ciencia Matemática y la enseñanza de la misma a todos los públicos.

Internet es un medio que nos permite llegar a un mayor número de personas, por ello en la página web de la Comisión de la Divulgación podemos encontrar apartados como, "La Sociedad", "Publicaciones", "Actividades Científicas", "El árbol de las matemáticas", "Educación", entre otros. De la RSME surgió la página web DivulgaMAT, creada por el editor Raúl Ibáñez, de la Universidad del País Vasco. DivulgaMAT es un portal abierto en el encontraremos cultura, información, entretenimiento, motivación, recursos didácticos,... es decir, todo lo referido al mundo de las matemáticas. Además, también podemos disfrutar fácilmente de las novedades que surgen a diario, como nuevas actividades divulgativas. Éstas van apareciendo en la portada de la web para que los visitantes puedan acceder a ellas rápidamente.

En la web de DivulgaMAT se recogen 281 libros sobre la divulgación matemática. Podemos encontrar un listado de los libros en uno de los artículos, llamado “Libros para disfrutar de las matemáticas” [Figueiras, L; Deulofeu, J. (2008)] de la “Revista de Didáctica de las matemáticas” la cual fue publicada en 2008. En la siguiente tabla podemos ver la clasificación de los mismos:

Tabla 1: Clasificación según los destinatarios en 2008.

281 LIBROS EN DIVULGAMAT	Público en general	Educación Infantil y Educación Primaria	Educación Secundaria	Profesionales de las matemáticas.
Número de libros	238	30	57	8

Como se puede observar en la tabla el total de libros es de 333, esto se debe a que algunos de estos están clasificados para más de un tipo de público. Por otro lado, podemos ver que la categoría de Educación Infantil y Educación Primaria es la que menos libros posee.

Tabla 2: Clasificación según los destinatarios en 2015.

854 LIBROS EN DIVULGAMAT	Público en general	Educación Infantil y Educación Primaria	Educación Secundaria	Profesionales de las matemáticas.	Otro
Número de libros	109	159	168	148	270

De nuevo, como se puede observar en la tabla anterior el total de libros no se corresponde, por ello he añadido una nueva columna “otro”, puesto que podemos encontrar en divulgaMAT libros que nos han sido clasificados según su destinatario.

Puesto que la clasificación de la última tabla corresponde al año 2015 he decidido realizar una búsqueda en una de las categorías de libros de la web de divulgaMAT. He utilizado como criterio de búsqueda las mismas etiquetas de las tablas anteriores.

- Infantil/Primaria: destinados a niños entre 5 y 12 años.
- Secundaria: destinados a un público a partir de 12 años.
- Profesionales de las matemáticas: destinados a un público más profesional en las matemáticas.
- Literatura mediática: destinados a un público en general.

Tabla 3: Clasificación según los destinatarios en 2018.

919 LIBROS EN DIVULGAMAT	Público en general	Educación Infantil y Educación Primaria	Educación Secundaria	Profesionales de las matemáticas.	Otro
Número de libros	176	174	186	160	297

Esta clasificación, al igual que las anteriores tiene errores, ya que como podemos ver, la suma del total de libros no coincide. Esto se debe a que muchos de los libros no están identificados en ninguna etiqueta de las mencionadas anteriormente.

Además divulgaMAT nos ofrece enlaces en los que podemos encontrar diferentes recursos matemáticos en internet. En el menú principal se despliegan varios apartados:

- Retos matemáticos. Cada quince días se renuevan retos que los visitantes de la web pueden intentar solucionar.
- Historia de las matemáticas. Con el paso del tiempo este espacio ha ido aumentando, es muy importante. Podemos encontrar las biografías de distintos matemáticos.
- Exposiciones virtuales. Consta de cinco subsecciones, en las cuales se pueden ver diferentes exposiciones de diferentes temas relacionados con las matemáticas.
- Cultura y matemáticas.
- Ficciones matemáticas. En esta sección podemos diferenciar dos partes, la sección clásica y la sección de humor.
- Publicaciones de divulgación. En esta sección se recogen artículos de periódicos, revistas ...
- Texto on-line.
- Recursos en internet. En esta sección se recogen recursos para trabajar en el aula.
- Aplicaciones matemáticas. Esta nueva sección trata de hacer ver la importancia de las matemáticas en nuestra vida cotidiana a través de aplicaciones.
- Homenajes. Todos los años en esta sección se hace un homenaje a personas, eventos, relacionados con las matemáticas.
- Sorpresas matemáticas. Todas las semanas se adjuntan a la web historias, chistes, anécdotas, citas...

En segundo lugar, he estudiado la página web del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, puesto que, desde mi punto de vista es el máximo exponente de la Educación en España, y por ello debe ser una buena fuente de divulgación matemática. En el apartado de “Recursos”, “Historia

de Recursos”, “Primaria”, “Matemáticas” podemos encontrar unos buenos recursos educativos, en mi opinión muy interesantes y atractivos para los discentes.

El primero, **Proyecto «Cifras»**, cuyo enlace es el siguiente: <http://educalab.es/recursos/historico/ficha?recurso=229>. Según la web es una

Aplicación interactiva y multimedia para apoyar la enseñanza de las matemáticas en Primaria.

Los recursos se presentan mediante un grupo de cinco amigos, cada uno de los cuales se relaciona con uno de los grandes apartados del currículo de la etapa: numeración (“No olvides tus números”), operaciones (“Cuenta que te cuenta”), medida (“Un mundo a tu medida”), geometría (“Controla tus espacios”) y representación de la información (“Infórmate de un vistazo”).

Tras la presentación de los amigos virtuales, se pasa al escenario de una pequeña urbanización formado por cuatro espacios principales: el Parque Tales, el Polideportivo Pitágoras, el Súper Descartes y el Colegio Eratóstenes. Los tres primeros están diseñados para contener, respectivamente, actividades relacionadas con los bloques de contenidos antes reseñados en cada ciclo de la etapa educativa (sólo están desarrolladas las correspondientes al primer ciclo y dos apartados del segundo; el Súper Descartes aún está vacío).

En el Colegio Eratóstenes se agrupan diversos recursos generales (calculadora, fotografías...) y se desarrollan de forma lúdica aspectos como la historia de las matemáticas (mediante un cómic), los números romanos, poemas relacionados con las matemáticas...

El proyecto “Cifras” está destinado a un público de entre 5 y 9 años. Incluye actividades sobre contenidos básicos. Los contenidos que se abordan son los siguientes:

Los números naturales; Sistema de Numeración Decimal: cifras y valor posicional; el número como representación, gráfica, ordenación; unidad, decena, centena; sumas, restas, multiplicaciones y divisiones; estrategias de cálculo mental y cálculo rápido de sumas, diferencias y productos; equivalencias entre la suma y la resta y entre la multiplicación y división; estimaciones del resultado de operaciones; representación gráfica y resolución de problemas.

El segundo, el **Proyecto PI: Pizarra digital**, cuyo enlace es el siguiente <http://educalab.es/recursos/historico/ficha?recurso=1408>. Según la web

"PI 2.0" es un proyecto de producción de recursos multimedia, digitales, educativos e interactivos, cuyo propósito es cubrir las necesidades relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de contenidos de Lengua y Matemáticas en los niveles de 5º y 6º de Educación Primaria. Se elaboran recursos para utilizar de forma preferente en la pizarra digital interactiva, aunque serán también susceptibles de usar de forma individual en el equipo notebook.

Incluye actividades sobre contenidos básicos, de refuerzo... Contenidos concretos que abordan matemáticas: números y operaciones, medidas, geometría y estadística.

Por último, otro recurso que se podría aprovechar dentro y fuera de los centros educativos son los Blogs que tratan el tema de las matemáticas y de la divulgación de las mismas, y que podemos encontrar en internet, como por ejemplo "Tocamates" <http://www.tocamates.com/>. "Tocamates" es un Blog cuyo autor es José Ángel Murcia. En él se tiene como objetivo el desarrollo de las matemáticas para todo tipo de públicos.

4.- ENTREVISTA

Para acabar, me he puesto en contacto con José Ángel Murcia, un experto en el tema de la divulgación matemática. El objetivo de mi entrevista es conocer el pensamiento de una persona experta en la divulgación matemática para el público infantil.

José Ángel Murcia es profesor asociado en la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Tiene más de diez años de experiencia como docente tanto en institutos de la red pública y la enseñanza privada de la Comunidad de Madrid, como en tutorías particulares y preparación de pruebas de acceso. También imparte clases de formación para las editoriales de Edelvives y Oxford University Press. Asimismo, podemos encontrarle en ocasiones en los medios de comunicación, en la prensa o en la radio (ABC, Mujer Hoy, El País, RadioSol XXI, etc.) En el programa infantil Diverclub aparece uno de sus retos. Por otro lado, ha sido colaborador de Radio Círculo, Cadena Ser y RNE.

Además, José Ángel Murcia es matemático, padre, profesor universitario y de instituto, formador de maestros y aprendiz de todo en sus ratos libres, tal como se describe a sí mismo. Desde que nació su hija en 2008 decidió profundizar en la didáctica de las matemáticas en infantil y primaria, llegando a la conclusión de que las matemáticas nunca se tratan lo suficiente, por lo que decidió involucrarse personalmente y crear un Blog para ir recopilando su trabajo.

José Ángel Murcia es la persona encargada del Blog “Tocamates” (www.tocamates.com), desde el que trata de hacer atractivos números y operaciones aritméticas. La página fue galardonada en 2012 con el Premio Bitácoras al mejor blog de Educación pocos meses después de que estuviera activa en la Red, y en estos cuatro años funcionando no ha dejado de crecer en nuevas entradas y público. “Tocamates” es un proyecto sobre las matemáticas y la creatividad. Nació de observar la lejanía que había entre las matemáticas de Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria. “Tocamates” crea una propuesta para que las matemáticas se disfruten, se palpen, se

sientan... intenta que las matemáticas se vean como algo que merece la pena, ya que, aunque pueden ser difícil son bellas.

La entrevista realizada a José Ángel Murcia fue la siguiente:

Yo: ¿Por qué decidiste dedicarte a la divulgación matemática?

Jose Ángel: No fue una decisión en realidad, llevo toda la vida contando las cosas que aprendo, mi madre cuenta de que con 4 años vi en un documental en el que salía una rana del desierto que era capaz de pasar grandes temporadas alejada del agua, al parecer se lo iba contando a todo el mundo.

Yo: ¿A qué público te diriges y en qué consiste lo que haces? ¿Qué recursos y medios utilizas?

Jose Ángel: En mi blog -que tengo muy abandonado- me dirijo fundamentalmente a padres y maestros, en mis colaboraciones de prensa soy más generalista, a cualquiera interesado. Utilizo también mucho las redes sociales, en cada una hago contenidos más o menos propios de ella. En Instagram pongo muchas imágenes de patrones visuales, suelos que reflejan una disposición rectangular (y por tanto una multiplicación) o series inesperadas, utilizo *you tube* para exponer recursos que poder utilizar en casa o en clase, como juegos fabricados y dinámicas con números.

Yo: ¿De qué trata la divulgación matemática? ¿Hay alguna diferencia entre la divulgación y la educación de las matemáticas?

Jose Ángel: La educación matemática está más pautada, sigue una programación, tiene un plan. La divulgación como yo la entiendo pasa por aprovechar algo que ha ocurrido o está ocurriendo para vincularlo con algún modelo matemático, utilizar cualquier excusa para poder observar que vivimos rodeados por las matemáticas. Indudablemente la educación debería partir de experiencias reales cuando se pueda (se me ocurre explicar probabilidad a partir de los sorteos de la Lotería) pero no siempre se puede.

Yo: ¿Crees que aprender matemáticas es complicado para la sociedad? ¿Por qué?

Jose Ángel: Por muchas razones, por citar algunas, son difíciles, son abstractas, precisan de conocimientos previos, manejan currículos demasiado extensos y centrados en partes que ya no son tan interesantes y capacitantes como podrían serlo hace unos años. Por aclarar un poco este último aspecto, la mayor parte de la gente cree que aprender matemáticas es adquirir destrezas de cálculo. Hace 100 años el usuario de las matemáticas debía saber operar correctamente y poco más, hoy en día las operaciones se han deslocalizado, ahora son las máquinas quienes las hacen, por eso el que sepa matemáticas debe saber otras cosas, además de controlar las máquinas y supervisarlas, fundamentalmente resolver problemas, pero no solamente problemas de aplicar operaciones, problemas reales.

Yo: ¿Por qué las matemáticas tienen un papel tan importante en nuestra vida cotidiana?

Jose Ángel: Por muchísimas razones, porque proporcionan modelos aplicables a innumerables campos, por ejemplo, o por algo muy curioso, porque dotan de capacidad de análisis al que las estudia, son un entrenamiento muy válido para ser más capaz en otros campos, no solo en el matemático.

Yo: ¿Qué problemas podemos encontrar en general en la divulgación?

Jose Ángel: Encontrar el tono adecuado, no ser demasiado facilón para el que sabe de algo ni demasiado críptico para el que se acerca por primera vez a un tema. Por ejemplo.

Yo: ¿Existe relación entre la divulgación matemática y el currículum que siguen los centros educativos?

Jose Ángel: Poca, muy poca, como decía antes, el currículum está pidiendo a gritos una revisión de contenidos -también de metodología- y la divulgación debería estar ahí, pero no solo para que se lean libros de divulgadores o se vaya a jornadas, también para que los propios alumnos participen como divulgadores.

Yo: ¿Podemos encontrar una divulgación destinada a niños en la etapa de Educación Primaria (6/12)? ¿Cómo se llevaría a cabo?

Jose Ángel: La hay. Lo primero es preguntar a los alumnos por sus intereses, qué es lo que les preocupa, qué saben de lo que están aprendiendo, para qué sirve, y a partir de ahí ir planteando respuestas acordes a sus necesidades.

Yo: ¿Qué debemos considerar a la hora de elegir los medios didácticos a implementar en el aula?

Jose Ángel: Los intereses de los alumnos, las tecnologías, las redes.

Yo: ¿Qué opinión tienes a cerca de la divulgación matemática? ¿Crees que se le debería de dar más valor?

Jose Ángel: Sin duda. Debería reconocerse mucho más. No puede ser sólo el trabajo voluntarioso de una panda.

Yo: Si alguien piensa en dedicarse a la divulgación matemática, ¿Por dónde tiene que empezar? ¿Qué formación necesita?

Jose Ángel: Lo primero es leer mucho, escuchar muchas conferencias y también estudiar muchas matemáticas, la divulgación matemática aunque sea accesible, no puede apartarse nunca del rigor y la precisión de las matemáticas

5.- CONCLUSIÓN

Para dar fin a los problemas que existen entre las matemáticas y la sociedad, es necesario emprender una serie de cambios, partiendo desde el comienzo de la educación, en las edades más tempranas de los niños. Puesto que, los discentes cuando son pequeños muestran interés por todas las cosas y situaciones a las que se les presentan, y por aprenderlas; por ello no es imposible que la sociedad pueda crecer viendo las matemáticas como algo sorprendente y motivador.

Es primordial que todos los cambios se emprendan a la vez en la escuela y fuera de la misma, puesto que las matemáticas no solo las encontramos en las aulas, si no que forman parte de nuestra vida cotidiana. Además, una positiva forma de enseñanza de las matemáticas fuera del centro educativo es a través de la facilitación por parte de los familiares del niño. No obstante, los recursos matemáticos para la divulgación de las matemáticas son muy escasos tanto en la red como en lo escrito, por tanto, la dificultad aumenta.

Para conseguir este objetivo lo primero es divulgar las matemáticas, puesto que si las damos a conocer y hacemos que la sociedad las quiera y las valore el trabajo será más fácil.

Es importante que la sociedad entienda que enseñar y aprender matemáticas es mucho más que ofrecer y obtener una serie de conocimientos y unas herramientas determinadas como saber diferencias los números, saber hacer operaciones matemáticas, diferencias las figuras geométricas... Es adquirir una habilidad de razonamiento, una capacidad de resolver problemas, de desarrollar argumentos lógicos, de descubrir estructuras, ...

Además la sociedad tiene que ver la actividad de las matemáticas en relación a sus vidas cotidianas y a partir de la misma, mejorando en las habilidades y capacidades que posibilitarán el crecimiento del conocimiento matemático.

Por último, enseñar a los niños a resolver problemas de matemáticas les hará desarrollar su capacidad de enfrentarse con éxito a las exigencias de la

vida. Aprender a resolver problemas es ventajoso, ya que enseña a tener un pensamiento crítico y a ganar confianza en uno mismo. Ayuda a aprender, a entender la vida y a ser personas pro-activas. Como afirma Sydeney J. Harris “El propósito general de la educación es convertir espejos en ventanas”.

6.- WEBGRAFÍA/BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Teruel, JD., Grau Company, S. & Tortosa Ybañez, MT. (2016). *Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación*. Universidad de Alicante.
- Ballesteros Roselló, F. (2012). *El lenguaje científico, la divulgación de la ciencia y el riesgo de las pseudociencias*. Recuperado de <https://www.uv.es/ferbaro/papers/lenguaje.pdf>
- Blanco López, A. (2004). Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (2). 70-86.
- Calvo Hernando, M. (2005). La divulgación de las matemáticas. *Matematecalia*, 1 (2). Recuperado de http://www.matematicalia.net/index.php?option=com_content&task=view&id=60&Itemid=65
- Calvo Hernando, M. *Objetivos y funciones de la divulgación científica*. Recuperado de https://www.acta.es/medios/articulos/comunicacion_e_informacion/040099.pdf
- CANTABRIA. 2007. Decreto 27/2014, de 5 de junio, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Boletín Oficial de Cantabria, 5 de junio de 2014, 100, pp. 7400-7401. Recuperado de <https://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=269550>
- De La Osa, A. (2013). *La importancia de las matemáticas en la vida*. Recuperado de <https://www.smartick.es/blog/educacion/la-importancia-de-las-matematicas-en-la-vida/>
- DivulgaMAT. [Sitio web]. S.f. [Consulta: 13 octubre 2016]. Obtenido de www.divulgamat.net

- Federación de Enseñanza. (2010). Características básicas del desarrollo psicoevolutivo de los niños y niñas de los 6 a los 12 años y sus implicaciones en el proceso educativo. *Temas para la Educación, revista digital para profesionales de la enseñanza.* (10). Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/p5sd7425.pdf>
- Figueiras, L; Deulofeu, J. (2008). Libros para disfrutar la matemática. Uno. *Revista de Didáctica de las matemáticas.* (Nº 48), pp 7-18. ISSN: 1133-9853.
- García Matilla, A. (2004). Prensa y medios de comunicación: La divulgación de las matemáticas. En: IBÁÑEZ TORRES, R [et al]. *Divulgar las matemáticas.* Nivola, pp. 85-99.
- Garrote Sánchez, M., Hidalgo Carranza, M.J., & Blanco, L. J. (2004). Dificultades en el aprendizaje de las desigualdades e inecuaciones. *Suma.* (46), 37-44.
- Guzmán de, M. (1997). Matemáticas y sociedad: acortando distancias. *Números.* *Revista de didáctica de las matemáticas.* (Nº 32), pp. 3-11. ISSN: 0212-3096.
- Hassmann, C. (2015). *Innovar y sorprender en la clase de matemáticas. Matemáticas. Una experiencia de aula.* Recuperado de <http://17jaem.semrm.com/aportaciones/n75.pdf>
- Ibáñez Torres, R [et al]. (2005). *Divulgar las matemáticas.* En: Jornada sobre la popularización de la ciencia: las matemáticas. Miramon Kutxaespacio de la Ciencia (Donostia-San Sebastián), 18 y 19 de noviembre de 2004. Nivola. ISBN: 84-96566-07-2.
- Ibáñez, R. *Divulgamat: centro virtual de divulgación de las matemáticas.* [Sitio web]. [Consulta: 17 de mayo 2018]. Disponible en: www.divulgamat.net
- Massarani, L. (1999). La divulgación científica para niños. Quark: ciencia, medicina, comunicación y cultura, (Nº 17). pp 40-45. ISSN: 1135-8521.

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE. [Sitio web]. S.f. [Consulta: 29 de marzo 2018]. Obtenido de www.mecd.gob.es

- Moreno, C. (2008). Los usos sociales del periodismo científico y de la divulgación. El caso de la controversia sobre el riesgo o la inocuidad de las antenas de telefonía móvil. *Revista CTS*, 4(10), 197-212.

- Muñoz Santonja, J [et al]. (2007). ¡Divulga matemáticas!. XIII JAEM. 4-7 de julio de 2007. Granada. [Consulta: 4 de febrero 2018]. Disponible en: <http://www.omerique.net/twiki/pub/Sandbox/FernandoGonzalezEjer05/divulgamatematicas.pdf>

- Muñoz Santonja, J. [et al] (2007). ¡Divulga matemáticas!. XIII JAEM. 4-7 de Julio de 2007. Granada. [Consulta: 6 de Febrero 2018]. Disponible en: http://redesinformacion.jccm.es/pv_obj_cache/pv_obj_id_8F8E5DAB898641B05A256C87BD5A3CA9008C1500/filename/divulgamatematicas.pdf

- Nortes Checa, A. & Martinez Artero, R. (Sin fecha). *Psicología Piagetiana y educación matemática*. Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-PsicologiaPiagetianaYEducacionMatematica-117837.pdf>

- Pérez Sanz, A. (2004). Ciencia y matemáticas en nuestra sociedad. En: IBÁÑEZ TORRES, R [et al]. *Divulgar las matemáticas*. Nivola, pp 15-21.

- *Proyecto Cifras*. [Sitio web]. [Consulta: 21 de abril 2018]. Disponible en: <http://recursostic.educacion.es/primaria/cifras/web/>

- *Proyecto PI*. [Sitio web]. [Consulta: 21 de abril 2018]. Disponible en: <http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/pizarrainteractiva/web/>

- Quirós, A. (2004). Educación e investigación. Resumen de las intervenciones. En: Ibáñez Torres, R [et al]. *Divulgar las matemáticas*. Nivola, pp 158-159.

- REAL DECRETO 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.

- *Redemat*: Recursos de matemáticas en internet. (2006). [sitio web]. [Consulta: 20 de Abril 2018]. Disponible en: <http://recursosmatematicos.com/>
- Rodrigo, M. (2018). *7 ventajas de los niños que saben resolver problemas*. Recuperado de <https://www.smartick.es/blog/educacion/psico/resolver-problemas/>
- Tocamates: matemáticas y creatividad. [Sitio web]. [Consulta: 28 de mayo 2018]. Disponible en: <http://www.tocamates.com/>
- Velasco Estaban, E. (Sin fecha). *Uso de material estructurado como herramienta didáctica para el aprendizaje de las matemáticas*. Universidad de Valladolid. Valladolid.